

## **Pengaruh penggantian sebagian ransum dengan tepung daun dan batang ubi jalar terhadap pencernaan kalsium dan fosfor pada ternak babi**

D.A.C. Bawole, C.A. Rahasia\*, C.J. Pontoh

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado 95115

\*Korespondensi (*corresponding author*): [camelia\\_rahasia@yahoo.com](mailto:camelia_rahasia@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan tepung daun dan batang ubi jalar menggantikan sebagian ransum terhadap konsumsi kalsium dan fosfor serta pencernaan kalsium dan fosfor pada ternak babi. Penelitian ini menggunakan rancangan bujur sangkar latin (Latin Square Design) 5 x 5 yang terdiri dari 5 ekor babi jantan kastrasi hasil persilangan Duroc X Spotted Poland China berumur sekitar 3,5 – 4,0 bulan, berat badan awal 50 kg ( $\pm$  2.5 kg) dan dialokasikan ke dalam 5 perlakuan sebagai berikut: R0 = 100% ransum dasar + 0% daun dan batang ubi jalar; R1 = 92,5% ransum dasar + 75% daun dan batang ubi jalar; R2 = 85% ransum dasar + 15% daun dan batang ubi jalar, R3 = 77,5% ransum dasar + 22,5% daun dan batang ubi jalar; R4= 70% ransum dasar + 30% daun dan batang ubi jalar. Parameter yang diukur yaitu: konsumsi kalsium dan fosfor, serta pencernaan kalsium dan fosfor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi kalsium babi fase awal finisher pada setiap perlakuan berkisar 10,88 – 13,60 gram, dan untuk rata-rata konsumsi fosfor berkisar antara 10,74% - 13,42 gram. Sedangkan pencernaan kalsium babi fase awal finisher pada setiap perlakuan berkisar 54,37 – 55,16% dan untuk rata-rata pencernaan fosfor berkisar antara 62,27 – 61,23%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) antara setiap perlakuan baik terhadap konsumsi kalsium dan fosfor maupun terhadap pencernaan kalsium serta fosfor. Kesimpulannya tepung daun dan batang ubi jalar dapat menggantikan sampai 30% ransum dasar babi fase awal finisher tanpa menimbulkan efek negatif terhadap konsumsi kalsium dan fosfor maupun terhadap pencernaan kalsium dan fosfor.

**Kata Kunci :** Daun dan batang ubi jalar, pencernaan kalsium fosfor, ternak babi.

### **ABSTRACT**

**EFFECT OF PART SUBSTITUTION OF DIET WITH LEAF AND STEM OF SWEET POTATO MEAL ON DIGESTIBILITY OF CALCIUM AND PHOSPHOR IN PIG.** This study aims to find out the extent of the influence of the use of leaf and stem of sweet potato meal replacing some of the diet on calcium and phosphorus consumption and digestibility in pig. This study used the design of latin square (Latin Square Design) 5 x 5 consisting of 5 male pigs kastrasi results of the crossing Duroc X Spotted Poland China aged about 3.5 - 4.0 months, initial weight 50 kg ( $\pm$  2.5 kg) and allocated into 5 treatments as follows: R0 = 100% basal diet + 0% leaves and stems of sweet potato; R1 = 92.5% basal diet + 75% sweet potato leaves and stems; R2 = 85% basal diet + 15% leaves and stems of sweet Potatoes, R3 = 77.5% basal diet + 22.5% leaves and stems of sweet potatoes; R4= 70% basal diet + 30% leaves and stems of sweet potatoes. The parameters measured were: the consumption of calcium and phosphorus, as well as the digestibility of calcium and phosphorus. The results showed that the average calcium consumption of pigs in the initial phase of the finisher in each treatment ranged from 10.88 -

13.60grams, and for the average consumption of phosphorus ranged from 10.74% - 13.42grams. While the calcium ingest of pigs early phase finisher in each treatment ranges from 54.37 – 55.16% and for average of phosphor digestibility ranges from 62.27 – 61.23%. The analysis of varian showed that there was no significant difference ( $P>0.05$ ) each treatments on to consumption and digestibility of calcium and phosphor. In conclusion, The flour of leaf and stem sweet potato can replace up to 30% of the basic ration of pigs in the initial phase of finisher no negative effects on consumption of digestibility calcium and phosphor.

**Keywords:** Leaves and stems of sweet potatoes, ingested calcium phosphorus, pig livestock

## PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu ternak lokal unggulan di daerah Sulawesi Utara. Ternak babi dipelihara oleh masyarakat Sulawesi Utara khususnya di daerah Minahasa dan sudah menjadi ternak budaya bagi masyarakat selama turun temurun. Ternak babi termasuk golongan omnivora monogastrik yaitu pemakan semua bahan pakan (Sarajar *et al.*, 2019). Tetapi tidak semua pakan yang masuk ke dalam saluran pencernaan dapat dimanfaatkan oleh ternak babi. Persentase yang dapat dicerna dan diserap dianggap sebagai koefisien pencernaan (persen).

Daya cerna didasarkan atas suatu asumsi bahwa zat makanan yang tidak terdapat di dalam feses adalah habis untuk dicerna dan diabsorpsi. Ningsih (2016), pencernaan adalah selisih antara zat makanan yang dikonsumsi dengan yang diekskresikan dalam feses. Jadi pencernaan merupakan pencerminan dari nilai biologis suatu bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak.

Komposisi pakan ternak babi yang berasal dari bahan pakan limbah umumnya tidak sama antara satu daerah dengan daerah yang lain tergantung pada banyaknya ketersediaan bahan pakan limbah di daerah tersebut dan juga tergantung pada musim (Ullo *et al.*, 2020).

Tanaman ubi jalar adalah salah satu jenis umbi-umbian yang banyak terdapat di daerah Sulawesi Utara dan harganya relatif murah. Direktorat Jenderal Produksi Tanaman Pangan (2012) menyatakan bahwa produktivitas ubi jalar di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan.

Produksi ubi jalar tahun 2001 telah mencapai 9,7 ton/ha, lebih tinggi sebesar 0,92 ton/ha jika dibandingkan dengan tahun 1983-1991 yang hanya sebesar 8,78 ton/ha. Budidaya ubi jalar terutama untuk memproduksi umbi yang dapat dimanfaatkan untuk konsumsi manusia dan ternak. Tanaman ubi jalar setelah dipanen, akan menghasilkan limbah berupa daun dan batang ubi jalar (vines) dalam jumlah yang besar (Susanto *et al.*, 2014).

Daun ubi jalar mengandung flavonoid, B-karoten, vitamin (C dan E) yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan mineral (kalsium, kalium, magnesium, tembaga, dan seng). Namun demikian daun ubi jalar memiliki kandungan zat antinutrisi seperti, oksalat, sianida, asam fitat, dan tanin, (Surianto, 2020) dan serat kasar tinggi yaitu 25,1% (Onyimba *et al.*, 2015).

Komposisi kimia daun dan batang ubi jalar berdasarkan bahan kering yaitu bahan kering (BK) = 88,46%, protein kasar (PK) = 25,51%, Abu = 14,22%, serat kasar (SK) = 24,29%, lemak kasar (LK) = 1,15%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) = 34,70%, kalsium (Ca) = 0,79% dan fosfor (P) 0,38, (Salea *et al.*, 2018). Ketersediaan ubi jalar baik umbi serta daun dan batang dapat diandalkan di hampir seluruh daerah di Indonesia, menjadikan ubi jalar ini sebagai bahan pakan yang sangat menjanjikan untuk menunjang sistem pemberian makanan pada ternak babi, khususnya di Sulawesi Utara.

Kalsium dan fosfor merupakan makro mineral yang berhubungan langsung dengan perkembangan dan pemeliharaan sistem skeleton serta berpartisipasi dalam

berbagai proses fisiologis tubuh (Suprayitno *et al.*, 2020).

Kalsium sangatlah penting untuk ternak sebagai penyusun tulang dan gigi. Sedangkan fosfor berperan penting dalam perkembangan dan metabolisme mikroorganisme. Fosfor juga merupakan mineral kedua terbanyak yang dibutuhkan setelah kalsium (Basri *et al.*, 2019).

Daun dan batang ubi jalar masih dikategorikan sebagai limbah pertanian yang belum banyak dimanfaatkan untuk pakan, khususnya babi. Penelitian ini dirancang untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan tepung daun dan batang ubi jalar menggantikan sebagian ransum terhadap kecernaan kalsium dan fosfor pada ternak babi

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Waktu dan lama penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di peternakan milik kel. Thio-Gosal, berlangsung selama 50 hari dimulai pada tanggal 20 Juni 2017 sampai 09 Agustus 2017.

### Alat dan bahan

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang percobaan 5 unit dengan ukuran 150 x 125 x 100cm. Setiap kandang dilengkapi dengan tempat makan dan minum. Lantai kandang terbuat dari beton dan antar unit dibatasi sekat kayu atau bambu. Peralatan yang digunakan yaitu timbangan standar 20 kg, timbangan ohaus 2600 g (untuk penimbangan pakan), timbangan 300 kg (untuk penimbangan ternak), ember, sekop dan selang air.

### Materi penelitian

Penelitian ini menggunakan 5 ekor babi jantan hasil persilangan Duroc X Spotted Poland China berumur sekitar 3,5-4,0 bulan, berat badan awal 50 kg.

Bahan pakan penyusun ransum terdiri dari jagung kuning, dedak halus, tepung ikan, tepung kedelai, bungkil

kelapa, dan mineral mix. Penggunaan daun dan batang ubi jalar yang telah dipotong-potong, dikeringkan kemudian dibuat tepung / mass.

Komposisi zat-zat makanan dan digestibel energi (DE) bahan pakan penyusun ransum tercantum di Tabel 1. Sedangkan komposisi bahan pakan dan kandungan zat-zat makanan dan gizi ransum perlakuan dalam penelitian ini tercantum pada Tabel 2.

### Metode penelitian

Metode penelitian ini menggunakan rancangan bujur latin 5 x 5 (Naifular *et al.*, 2014), yang terdiri dari 5 ekor ternak babi dan 5 macam perlakuan, dapat dilihat pada tabel 3. Ternak percobaan ditempatkan sebagai lajur dan periode percobaan sebagai baris. Penempatan ternak ke dalam setiap kandang dan penempatan perlakuan untuk setiap periode pengamatan dilakukan secara acak. Ransum perlakuan disusun sebagai berikut:

R0 = 100% ransum dasar + 0% daun dan batang ubi jalar

R1 = 92,5% ransum dasar + 7,5% daun dan batang ubi jalar

R2 = 85% ransum dasar + 15% daun dan batang ubi jalar

R3 = 77,5% ransum dasar + 22,5% daun dan batang ubi jalar

R4 = 70% ransum dasar + 30% daun dan batang ubi jalar.

Sebelum dilakukan pengambilan data konsumsi, ternak percobaan diberikan kesempatan untuk beradaptasi dengan ransum perlakuan.

### Variabel yang diamati

Untuk melihat pengaruh penggantian sebagian ransum dengan tepung daun dan batang ubi jalar dan variabel yang diukur sebagai berikut:

1. Konsumsi kalsium dan fosfor, dihitung berdasarkan jumlah konsumsi ransum dikurangi jumlah sisa setiap hari( $\text{gr.ekor}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) (Mahardika dan Suasta, 2015)

2. Koefisien cerna kalsium (Ca) ransum (KCCa) dihitung sebagai berikut: KCCa = 
$$\frac{(\text{Kons. R} \times \% \text{ Ca R}) - (\sum \text{fes} \times \% \text{ Ca fes})}{(\text{Kons. R} \times \% \text{ Ca R})} \times 100$$

Ket:

KCCa = koefisien cerna semu kalsium kasar ransum (%)

Kons R = jumlah ransum yang dikonsumsi (kg.ekor<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup>)

Ca R = kalsium kasar ransum (%)

$\sum$  Feses = jumlah feses yang diidentifikasi (kg.ekor<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup>)

% P fes = fosfor (P) feses (%).

### Tatalaksana penelitian

Persiapan penelitian: Langkah awal persiapan penelitian yaitu penimbangan ternak babi terlebih dahulu berdasarkan

Tabel 1. Komposisi Zat-zat Makanan dan Digestibel Energi Bahan Pakan Penyusum Ransum<sup>\*)</sup>

Bahan Pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Abu	Ca	P	DE
Jagung <sup>1</sup>	9,42	5,17	2,15	15,13	0,22	0,60	3180
Dedak <sup>1</sup>	13,44	6,07	6,35	10,33	0,19	0,73	2873
Bungkil Kelapa <sup>1</sup>	24,74	9,36	15,02	6,95	0,11	0,47	3495
Tepung Ikan <sup>1</sup>	55,59	12,10	0,017	20,10	5,10	2,08	3699
Tepung Kedele <sup>2</sup>	40,38	9,91	6,56		0,24	0,58	2708
Minyak <sup>1</sup>		100,00					9395
Mineral Mix <sup>1</sup>					5,38	1,44	
Daun dan Batang Ubi Jalar <sup>3</sup>	16,72	3,16	25,81	13,19	1,09	0,62	3581

Ket: <sup>1</sup> Dengah *et al.* (2016); <sup>2</sup> Kowel (2017); <sup>3</sup> Salea *et al.* (2018)

Tabel 2. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Zat-zat Makanan dan Gizi Ransum Perlakuan

Bahan Pakan	R0	R1	R2	R3	R4
Jagung	60	60	60	60	60
Dedak	19	19	19	19	19
Bungkil Kelapa	3	3	3	3	3
Tepung Ikan	10	10	10	10	10
Tepung Kedele	7	7	7	7	7
Mineral Mix	1	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100
Ransum Dasar	100	92,5	85	77,5	70
Daun dan Batang Ubi Jalar	0	7,5	15	22,5	30
Kandungan Nutrien					
Protein	17,33	17,94	17,24	17,19	17,14
Lemak	6,43	6,19	5,94	5,70	5,45
Serat Kasar	3,40	5,08	6,76	8,44	10,12
Ca	0,75	0,77	0,80	0,82	0,85
P	0,77	0,76	0,75	0,74	0,72
DE (Kkal/kg)	3118	3125	3187	3222	3257

Tabel 3. Bagan Percobaan

Periode	Ternak				
	1	2	3	4	5
I	R1	R0	R3	R2	R4
II	R0	R3	R1	R4	R2
III	R2	R4	R0	R1	R3
IV	R4	R1	R2	R3	R0
V	R3	R2	R4	R0	R1

kelompok berat badan, kemudian dimasukan kedalam kandang secara acak sesudah kandang dibersihkan.

Masa pendahulua: Pada awal masa pendahuluan, semua ternak percobaan diberi obat cacing untuk membebaskan ternak babi dari pengaruh cacing atau parasit usus. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian obat diare. Makanan diberikan setiap hari dimulai dari jam 07.00 pagi sesudah kandang dan ternak dibersihkan kemudian sisa makanan ditimbang setiap hari selama pengumpulan data. Ransum sisa ditimbang pada pukul 08.00 besok harinya. Makanan dan air minum diberikan secara *ad libitum* selama 7 hari pertama, pada hari ke 8 dihitung rata-rata konsumsi perekor, kemudian hari ke 8 – 10 diberikan ransum 80% dari rata-rata konsumsi selama 7 hari pertama, agar makanan yang diberikan tidak ada yang tersisa. Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari yang dibagi dalam 5 periode, masing-masing periode percobaan terdiri dari 10 hari. Setiap periode terdiri dari 7 hari masa istirahat atau penyesuaian ransum sebelum penggantian periode, dan 3 hari masa pengumpulan data.

Periode pengambilan data: Hari ke 8 – 10 diberikan ransum 80% dari rata-rata konsumsi selama 7 hari pertama. Feses diambil pada hari ke 9 – 11. Sampel feses segar yang tidak terkontaminasi diambil sebanyak 20% dari jumlah feses setiap defikasi. Feses yang sudah terkumpul kemudian dikeringkan dengan sinar matahari setelah itu dikeringkan dalam oven digiling lalu diambil sampel untuk dianalisis di laboratorium. Proses pembuatan tepung daun dan batang ubi

jalar yaitu daun dan batang matahari, setelah kering daun dan batang digiling/dihaluskan sampai menjadi tepung.

### Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), jika terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan uji Duncan menurut Gomez dan Gomez (2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan tepung daun dan batang ubi jalar menggantikan sebagian ransum terhadap konsumsi kalsium dan fosfor ternak babi fase awal finisher dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil Tabel 4, rataan konsumsi kalsium babi fase grower awal finisher pada setiap perlakuan berkisar 10,88-13,60 gram. Kalsium dan posfor merupakan salah satu unsur yang paling penting diantara mineral lain dalam fungsinya untuk proses metabolisme (Yanuartono *et al.*, 2017). Rataan konsumsi fosfor untuk babi fase awal finisher pada setiap perlakuan berkisar antara 10,74-13,42 gram. Analisis keragaman konsumsi kalsium dan fosfor untuk semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini berarti masing-masing perlakuan memberikan respons yang hampir sama terhadap konsumsi kalsium dan fosfor. Pengaruh penggunaan tepung daun dan batang ubi jalar menggantikan sebagian ransum terhadap pencernaan kalsium dan fosfor ternak babi fase awal finisher dapat dilihat pada Tabel 5.

Kecernaan zat-zat makanan merupakan rasio antara nutrisi yang tertahan dalam tubuh dengan jumlah konsumsi nutrisi total, dinyatakan dalam persentase. Kecernaan merupakan alat ukur atau parameter paling esensial di mana kita dapat menaksir atau menguji kualitas dari bahan pakan tertentu (Prawitasari *et al.*, 2012). Komponen-komponen nutrisi dari pakan tidak dapat dikatakan bermanfaat kecuali kalau nutrisi-nutrisi tersebut mampu dicerna dengan sempurna. Data angka kecernaan kalsium dalam penelitian ini berkisar antara 54,37%–55,16%. Perlakuan R3 memberikan angka kecernaan kalsium terendah yaitu sebesar 54,37%; sedangkan angka kecernaan kalsium tertinggi pada perlakuan R2 yaitu sebesar 55,16%. Kecernaan fosfor dalam penelitian ini berkisar antara 61,23–62,27%. Angka kecernaan fosfor terendah pada perlakuan R3 yaitu sebesar 61,23%; sedangkan angka kecernaan fosfor tertinggi pada perlakuan R0 yaitu sebesar 62,27%. Kandungan kalsium ransum perlakuan dalam penelitian ini berkisar antara 0,75 – 0,85%. Suryani dan Aryanta (2020), menyatakan bahwa level kalsium dalam ransum ternak babi dengan berat badan 20–110 kg berkisar antara 0,50 – 0,70%; sedangkan fosfor berkisar antara 0,40 – 0,60%. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kebutuhan untuk memaksimalkan kekuatan

tulang dan kandungan abu tulang yaitu paling kurang harus 0,1% lebih tinggi dari kebutuhan untuk pertumbuhan maksimal. Jadi sedikit lebih tingginya level kalsium dan fosfor ransum dalam penelitian ini tidak bertentangan dengan rekomendasi NRC. Kalau dihitung maka kenaikan level kalsium dan fosfor ransum perlakuan dalam penelitian ini hampir menyamai rekomendasi NRC. Kemme dalam Salea *et al.* (2018), dalam penelitian tentang kecernaan kalsium dan fosfor pada ternak babi fase pertumbuhan akhir (growing-finishing) melaporkan bahwa angka kecernaan kalsium berkisar antara 55,3 – 56,9%; sedangkan angka kecernaan fosfor (P) berkisar antara 46,0 – 47,0%.

Angka kecernaan kalsium dalam penelitian ini sedikit lebih rendah (54,37 – 55,16) sedangkan fosfor dalam penelitian ini lebih tinggi (61,23 – 62,37) dibanding penelitian sebelumnya Kemme (Chiba, 2013), diduga karena adanya perbedaan bahan-bahan pakan sumber kalsium dan fosfor yang digunakan dalam penelitian.

Hasil analisis keragaman kecernaan kalsium dan fosfor ransum dalam penelitian ini menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) antar perlakuan yang diteliti. Hal ini berarti masing-masing perlakuan memberikan respons yang hampir sama terhadap kecernaan kalsium dan fosfor. NRC menyatakan bahwa bentuk fosfor

Tabel 4. Rataan Konsumsi Kalsium (Ca) dan Fosfor (P) Ransum Ternak Babi.

Konsumsi	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
Kalsium (Ca) (%)	13,34	13,60	12,87	13,47	10,88
Fosfor (P) (%)	13,17	13,42	12,70	13,30	10,74

Tabel 5. Rataan Kecernaan Kalsium (Ca) dan Fosfor (P) Ransum Ternak Babi.

Kecernaan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
Kalsium (Ca) (%)	54,72	54,81	55,16	54,37	54,78
Fosfor (P) (%)	62,27	61,59	61,33	61,23	61,59

dalam bentuk alami mempengaruhi efisiensi penggunaannya. Gonzalez-Vega *et al.* (2013), menyatakan bahwa pencernaan kalsium dan retensi kalsium meningkat secara nyata jika kalsium makanan atau ransum juga meningkat. Tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) antar perlakuan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa tepung daun dan batang ubi jalar dapat menggantikan sebagian ransum sampai dengan 30% padababi akhir awal finisher.

Ternak non-ruminansia seperti babi dan ayam tidak memiliki fitase sehingga tidak mampu mendegradasi fitat menjadi fosfor tercerna, (Yanuartono *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini lebih menjelaskan bahwa ekspektasi dalam penelitian ini tercapai karena memanfaatkan daun dan batang ubi jalar yang dianggap sebagai limbah pertanian dapat menjadi bahan pakan alternatif dalam ransum ternak babi. Jadi hasil penelitian ini merupakan suatu terobosan dalam menemukan bahan-bahan pakan non konvensional untuk menggantikan bahan-bahan pakan konvensional dalam ransum ternak babi.

## KESIMPULAN

Tepung daun dan batang ubi jalar dapat digunakan sampai 30% menggantikan ransum dasar ternak babi fase awal finisher tanpa menimbulkan efek negatif terhadap konsumsi kalsium dan fosfor serta pencernaan kalsium dan fosfor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basri, B., N. Nurhaedah dan F. Fitriani. 2019. Kandungan kalsium (C) dan fosfor (P) silase kombinasi jerami padi dan daun lamtoro sebagai pakan ternak ruminansia. *Bionature* 20(1): 21-26.
- Chiba, L.I. 2013. *Sustainable Swine Nutrition*. Wiley-Blackwell. Inggris.
- Dengah, S., J.F. Umboh, C.A. Rahasia dan Y.H.S. Kowel. 2016. Pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung manggot (*Hermetia Illucens*) dalam ransum terhadap performans broiler. *Zootec* 36(1): 51 – 60.
- Direktorat Jenderal Produksi Tanaman Pangan 2012, *Perkembangan Produksi Ubi Jalar Indonesia*.
- Gomez, K. A. dan A.A. Gomez. 2010. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian* Penerbit Universitas Indonesia ( UI –Press ). Jakarta.
- González-Vega, J.C., C.L. Walk, Y. Liu dan H.H. Stein. 2013. Determination of endogenous intestinal losses of calcium and true total tract digestibility of calcium in canola meal fed to growing pigs. *J. of Anim. Sci.* 91(10): 4807–4816.
- Kowel, Y.H.S. 2007. *Pengaruh Penggunaan Limbah Minyak Pengalengan Ikan Dalam Ransum Terhadap Efisiensi Biologis Dan Kualitas Karkas Broiler*. Tesis. Universitas Sam Ratulangi. Program Pascasarjana. Manado.
- Mahardika, I.G. dan I.M. Suasta. 2015. Pengaruh penggantian ransum komersial dengan ampas tahu terhadap penampilan babi ras. *Journal of Tropical Animal Science* 3(3): 482-491.
- Naifular, Y., T. Wuryandari dan Y. Wilandari. 2014. Analisis rancangan bujur sangkar graeco latin. *Jurnal Gaussian* 3(1): 141-150.
- Ningsih, R. 2016. *Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Ransum Basal Campuran Gamal Dan Lamtoro Dengan Suplemen Multi Nutrisi Pada Kambing Peranakan Etawa*. Skripsi, Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin.
- Onyimba, I.A., A.I. Ogbonna, J.O. Egbere, H.L. Njiladan, C.I.C. Ogbonna. 2015. Bioconversion of sweet potato leaves to animal feed. *Biol.* 8(3): 1-6.
- Prawitasari, R.H., V.D.Y.B. Ismadi dan I. Estiningdriati. 2012. *Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level azolla*

- microphylla. Jurnal Animal Agriculture 1(1): 471-483.
- Salea, H. F. V., M. Najohan, J. F. Umboh dan C.J. Pontoh, 2018. Pengaruh penggantian sebagian ransum dengan tepung daun dan batang ubi jalar terhadap pencernaan protein dan energi pada ternak babi. Zootec 38(1): 253-261.
- Sarajar, M.J., F.H. Elly, E. Wantasen dan S. J.K. Umboh, 2019. Analisis usaha ternak babi di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. Zootec 39(2): 276 -283.
- Suprayitno, I., N. Humaidah dan D. Suryanto, 2020. Efektivitas penambahan mineral pada pakan terhadap produksi ternak ruminansia(article review). Jurnal Dinamika Rekastwa 3(2): 83-89.
- Surianto. 2020. Pemakaian Tepung Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Yang Difermentasi Dengan Starter Komersil EM-4 Dalam Ransum Terhadap Performa Burung Puyuh Pedaging. Skripsi. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Suryani, N.N. dan I.M.S. Aryanta. 2020. Efisiensi penggunaan protein oleh babi yang mendapat pakan mengandung tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Jurnal Nukleus Peternakan 7(1): 55-62.
- Susanto, E., N. Herlina dan N.E. Sumantri. 2014. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) pada beberapa macam dan waktu aplikasi bahan organik. Jurnal Produksi Tanaman 2(5): 412-418.
- Ullo, M., S.Y. Randa dan S. Hartini. 2020. Pencernaan nutrien dan performa ternak babi fase starter yang diberi pakan campuran bahan pakan limbah. Livestock and Animal Research 18(2): 97-106.
- Yanuartono, Y., A. Nururrozi dan S. Indarjulianto. 2017. Fitat dan fitase: dampak pada hewan ternak. Jurnal Ilmu Peternakan 26(3): 59-78.
- Yanuartono, Y. H. Purnamaningsih, S. Indarjulianto dan A. Nururrozi. 2017. Potensi jerami sebagai pakan ternak ruminansia. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 27(1):40-62.